

TUGAS AKHIR

**PROSES TRANSESTERIFIKASI MINYAK
CURAH DENGAN METODE DISTILASI
REAKTIF UNTUK PRODUKSI BODIESEL
BERDASARKAN RASIO UMPAN**

*(The Transesterifikasi Process from Bulk Oil using Reactive Distillation to
Biodiesel Production is based on the ratio of feed)*



Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi
pada Program Studi Diploma III Teknik Kimia
Program Diploma Fakultas Teknik
Universitas Diponegoro
Semarang

Disusun oleh :

AIM LAELI FITRIYANI

21030110060041

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK KIMIA
PROGRAM DIPLOMA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2014**

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Aim Laeli Fitriyani
NIM : 21030111060041
Program Studi : Diploma III Teknik Kimia
Fakultas : Teknik
Universitas : Diponegoro
Dosen Pembimbing : Dr. Eng. Vita Paramita, ST, MM, M.Eng
Judul Tugas Akhir :
• Bahasa Indonesia : Proses Transesterifikasi Minyak Curah
dengan Metode Distilasi Reaktif untuk
Produksi Biodiesel Berdasarkan
Rasio Umpan.
• Bahasa Inggris : *The Transesterifikasi Process from Bulk
Oil using Reactive Distillation to Biodiesel
Production is based on the ratio of feed*

Laporan Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disetujui pada :

Hari :

Tanggal :

Semarang, Juli 2014

Dosen Pembimbing,

Dr. Eng. Vita Paramita, ST, MM, M.Eng

NIP. 198102152005012002

ABSTRAK

Pembuatan Biodiesel berdasarkan rasio umpan yang berupa minyak dan methanol dengan bantuan katalis basa yakni NaOH. Rasio yang digunakan yaitu rasio volume minyak dan methanol dengan perbandingan 1 : 4,5 ; 1 : 5 dan 1 : 6. Tujuan dari pengaruh rasio umpan yakni untuk mengetahui kuantitas dan kualitas hasil produk paling optimum dari rasio umpan yang digunakan.

Alat yang digunakan dalam pembuatan biodiesel adalah distilasi reaktif. Distilasi reaktif yaitu alat yang mengkombinasikan antara distilasi dan reaksi dalam satu unit kolom. Dalam pembuatan biodiesel menggunakan alat distilasi reaktif dengan 3 variabel yang masing-masing prosesnya dilakukan selama 6 menit pada suhu 65 °C. Setelah 6 menit kemudian diambil produk bawahnya dan dipisahkan dengan gliserol sehingga hanya didapatkan produk biodieselnya. Setelah dilakukan uji analisa pada biodiesel, diperoleh biodiesel dari masing-masing variable sebesar 1660 ml, 1680 ml dan 1730 ml. Biodiesel tersebut menghasilkan rendemen masing-masing variable sebanyak 100 %, densitas sebesar 0,80 gr/ml ; 0,78 gr/ml dan 0,77 gr/ml. Viskositas sebesar 10,29 cp ; 9,71 cp dan 9,55 cp. Dari data tersebut kualitas biodiesel yang paling baik yaitu pada variable pertama (1 : 4,5), dikarenakan juga bila ditinjau dari tinggi api pada variabel pertama menghasilkan nyala api yang paling tinggi dari pada variabel yang lain.

Kata Kunci : Biodiesel, Distilasi Reaktif, Rasio Umpan

ABSTRACT

Making Biodiesel based on the ratio of the volume of bait in the form of oil and methanol in the presence of the alkaline NaOH. The ratio used is the ratio of volume of oil and methanol in the ratio 1: 4,5 ; 1: 5 and 1: 6. Goal of the influence of the feed volume ratio to determine the quantity and quality of the products most optimum ratio of the volume of bait used.

The tools used in the manufacture of biodiesel is a reactive distillation. Reactive distillation is a tool that combines the distillation and reaction in a single column unit. In the manufacture of biodiesel used 3 variables each process is carried out for 6 minutes at a temperature of 65 ° C. After 6 minutes the product under taken and separated by glycerol thus obtained only biodiesel product. After testing analysis on biodiesel, biodiesel obtained from each variable of 1660 ml, 1680 ml and 1730 ml. Biodiesel produced each variable yield as much as 100%, density of 0.80 g / ml; 0.78 g / ml and 0.77 g / ml. Viscosity of 10,29 cp; 9,71 cp and 9,55 cp. From these data the most good quality biodiesel is the first variable (1: 4,5), due to too high when viewed from the fire on the first variable produces the highest flame flame of the other variables.

Keywords: Biodiesel, Reactive Distillation, Feed Ratio

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah yang diberikanNya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul Proses Transesterifikasi Minyak Curah dengan Metode Distilasi Reaktif untuk Produksi Biodiesel Berdasarkan Rasio Umpan.

.Laporan tugas akhir ini disusun dan diajukan sebagai satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Program Diploma III Teknik Kimia Program Diploma Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.

Dalam penyusunan laporan ini penyusun banyak mendapat bantuan dan dorongan baik berupa materi maupun non material dari berbagai pihak, sehingga laporan ini dapat terselesaikan dengan baik. Penyusun mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Bapak Ir. Zainal Abidin, MS selaku Ketua Program Studi Diploma Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
2. Bapak Ir. Edy Supriyo, MT selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
3. Ibu Dra. F.S. Nugraheni, M.Kes selaku Sekretaris Program Studi Diploma III Teknik Kimia Program Diploma Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
4. Ibu Dr. Eng. Vita Paramita, ST, MM, M.Eng. selaku dosen pembimbing, terima kasih atas segala bimbingannya selama ini hingga terselesaikannya Laporan Tugas Akhir ini tepat waktu.

5. Bapak Ir. Edy Supriyo, MT dan Ibu Ir. Isti Pudjihastuti, MT selaku Dosen Wali kelas A Angkatan 2011, yang telah banyak memberikan semangat dan doa kepada kami.
6. Ayah dan Ibu yang tak henti-hentinya selalu mendoakan dan memotivasi untuk senantiasa bersemangat dan tak mengenal kata putus asa. Terima kasih atas segala dukungannya, baik secara material maupun spiritual hingga terselesaikannya laporan ini.
7. Teman-teman mahasiswa Program Studi Diploma III Teknik Kimia Program Diploma Fakultas Teknik Universitas Diponegoro, terutama kelas A angkatan 2011.
8. Semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya laporan ini.

Penyusun menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, untuk itu penyusun sangat menghargai kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan dari laporan ini. Penyusun berharap agar laporan ini dapat bermanfaat bagi penyusun dan pembaca.

Semarang, Juli 2014

Penyusun

DAFTAR ISI

	halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR DAN GRAFIK	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Minyak Goreng Curah	3
2.2 Distilasi Reaktif	4
2.3 Biodiesel	6
2.4 Syarat Baku Mutu Biodiesel	7
2.5 Transesterifikasi.....	8
2.6 Metanol	10
2.7 NaOH	12
 BAB III TUJUAN DAN MANFAAT	
3.1 Tujuan	13

3.1.1 Tujuan Umum.....	13
3.1.2 Tujuan Khusus	13
3.2 Manfaat Penelitian	13
BAB IV PERANCANGAN ALAT	
4.1 Spesifikasi Alat	14
4.2 Gambar dan Dimensi Alat	16
4.3 Cara Kerja Alat DistilasiReaktif	17
BAB V METODOLOGI	
5.1 Alat yang Digunakan	19
5.2 Bahan yang Digunakan	19
5.3 Variabel Percobaan	20
5.3.1 Variabel Tetap	20
5.3.2 Variabel Berubah	20
5.3.3 Variabel yang Digunakan.....	20
5.3.4 NaOH yang Digunakan.....	20
5.4 Prosedur Percobaan	20
5.4.1 PerlakuanPendahuluan	20
5.4.2 Cara Kerja Alat	21
5.4.3 Blok Diagram Prosedur Percobaan	22
5.4.4 ProsedurKerjaPengujian Biodiesel	23
BAB VI PEMBAHASAN	
6.1 Hasil Pengamatan	27
6.2 Hasil UjiAnalisaDensitas Biodiesel.....	28
6.3 HasilUjiAnalisaViskositas Biodiesel	29
6.4 HasilUjiAnalisaRendemen.....	30

6.5 Hasil Uji Nyala Api Biodiesel.....	31
6.6 Hasil Uji Analisa GC-MS.....	32
6.7 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Produk Biodiesel.....	34

BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan	35
7.2 Saran	36

DAFTAR PUSTAKA	37
----------------------	----

LAMPIRAN-LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Standart Mutu Minyak Goreng Berdasarkan SNI-3741-2002	4
Tabel 2. Syarat Baku Mutu Biodiesel sesuai SNI-04-7182-2006	8
Tabel 3. Sifat Fisika dan Kimia Metanol	10
Tabel 4. Sifat Fisika dan Kimia NaOH	12
Tabel 5. Alat yang digunakan dalam praktikum	19
Tabel 6. Variabel yang digunakan	20
Tabel 7. NaOH yang digunakan	20
Tabel 8. Volume Biodiesel Terhadap Rasio Volume Minyak dan Metanol	27
Tabel 9. Densitas Biodiesel Terhadap Rasio Volume Minyak dan Metanol	28
Tabel 10. Viskositas Biodiesel Terhadap Rasio Volume Minyak dan Metanol	29
Tabel 11. Rendemen (% Yield) Terhadap Rasio Mol Minyak dan Metanol	30
Tabel 12. Uji Nyala Api Biodiesel Terhadap Rasio Volume Minyak dan metanol	31
Tabel 13. Hasil Uji GC-MS Biodiesel (Metil Ester)	33

DAFTAR GAMBAR DAN GRAFIK

Gambar 1.	Skema Reactive Distillation.....	5
Gambar 2.	ReaksiPembentukanMetil Ester	9
Gambar 3.	TangkiDistilasiReaktif	14
Gambar 4.	Rangkaian Alat Distilasi Reaktif	16
Grafik 1.	Volume Biodiesel TerhadapRasio Volume MinyakCurahdanMetanol	27
Grafik 2.	Densitas Biodiesel TerhadapRasio Volume MinyakCurahdanMetanol	29
Grafik 3.	Viskositas Biodiesel TerhadapRasio Volume MinyakCurahdanMetanol	30
Grafik 4.	HasilUjiGC-MS Biodiesel (Metil Ester).....	32

DAFTAR LAMPIRAN

1. Perhitungan Rasio Volume Minyak Terhadap Metanol	38
2. Perhitungan Gram NaOH dari Masing-masing Variabel	38
3. Perhitungan Densitas Masing-masing Variabel	39
4. Perhitungan Viskositas Masing-masing Variabel	40
5. Perhitungan Rendemen Masing-masing Variabel	41
6. Gambar Hasil Praktikum	45
7. Grafik Spektrum Hasil Analisa GC-MS	47